

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月22日

出願番号

Application Number:

特願2002-242529

[ST.10/C]:

[JP2002-242529]

出願人

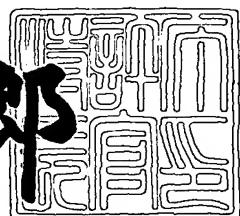
Applicant(s):

日本電気株式会社

2003年 6月20日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3048644

【書類名】 特許願

【整理番号】 33509951

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 飛鷹 洋一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 渋谷 真

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 岩田 淳

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 厥橋 正樹

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 横本 敦之

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093595

【弁理士】

【氏名又は名称】 松本 正夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 057794

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9303563

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 イーサネット(R)におけるフレーム転送方法及びノード

【特許請求の範囲】

【請求項1】 イーサネット(R)のフレームを中継するノードにおいて、前記フレームの中継時に、前記フレームに、同時に2つ以上のVLANタグを挿入し、挿入した前記VLANタグを削除する手段を備えることを特徴とするノード。

【請求項2】 前記フレームのVLANタグを、同時に2つ以上置換する手段を備えることを特徴とする請求項1に記載のノード。

【請求項3】 フレーム中継時のフレーム内容変更のためのフォワーディングテーブルメモリによって、2つ以上の前記VLANタグを管理する手段を備えることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のノード。

【請求項4】 フレーム中継時、前記フレーム内の2つ以上のVLANタグの情報を用いて、フォワーディングテーブルメモリのサーチを行う手段を備えることを特徴とする請求項1から請求項3の何れか1項に記載のノード。

【請求項5】 前記フレームの中継時、前記フレーム内の2つ以上のVLANタグの情報並びに入力ポート、送信先MACアドレス、送信元MACアドレス、TYPEフィールド情報を組み合わせて、フォワーディングテーブルメモリのサーチを行う手段を備えることを特徴とする請求項1から請求項3の何れか1項に記載のノード。

【請求項6】 前記フレームの中継時、前記フレームに挿入する前記VLANタグに、フレームの生存時間を示すTTL領域を設け、前記TTL領域の値によって前記生存時間を過ぎているかどうかをチェックし、前記生存時間を過ぎている前記フレームを中継することなく廃棄する手段を備えることを特徴とする請求項1から請求項5の何れか1項に記載のノード。

【請求項7】 前記フレームの中継する度に、前記TTL領域の値を、1づつデクリメントする手段を備えることを特徴とする請求項6に記載のノード。

【請求項8】 前記VLANタグに、ノード制御情報を格納することを特徴とする請求項1から請求項7の何れか1項に記載のノード。

【請求項9】 前記VLANタグの内容に応じて、自ノードの状態管理を変更する手段を備えることを特徴とする請求項1から請求項8の何れか1項に記載のノード。

【請求項10】 自ノードの状態に応じて、中継するフレームの前記VLANタグの領域に、ノード状態を格納することを特徴とする請求項1から請求項9の何れか1項に記載のノード。

【請求項11】 イーサネット(R)のフレームを中継するノードのフレーム転送方法であって、

前記フレームの中継時に、前記フレームに、同時に2つ以上のVLANタグを挿入し、又は挿入された前記VLANタグを削除することを特徴とするフレーム転送方法。

【請求項12】 フレーム中継時のフレーム内容変更のためのフォワーディングテーブルメモリによって、2つ以上の前記VLANタグを管理することを特徴とする請求項11に記載のフレーム転送方法。

【請求項13】 フレーム中継時、前記フレーム内の2つ以上のVLANタグの情報を用いて、フォワーディングテーブルメモリのサーチを行うことを特徴とする請求項11又は請求項12の何れか1項に記載のフレーム転送方法。

【請求項14】 前記フレームの中継時、前記フレーム内の2つ以上のVLANタグの情報並びに入力ポート、送信先MACアドレス、送信元MACアドレス、TYPEフィールド情報を組み合わせて、フォワーディングテーブルメモリのサーチを行うことを特徴とする請求項11から請求項13の何れか1項に記載のフレーム転送方法。

【請求項15】 前記フレームの中継時、前記フレームに挿入する前記VLANタグに、フレームの生存時間を示すTTL領域を設け、前記TTL領域の値によって前記生存時間を過ぎているかどうかをチェックし、前記生存時間を過ぎている前記フレームを中継することなく廃棄することを特徴とする請求項11から請求項14の何れか1項に記載のフレーム転送方法。

【請求項16】 前記フレームの中継する度に、前記TTL領域の値を、1づつデクリメントすることを特徴とする請求項15に記載のフレーム転送方法。

【請求項17】 前記VLANタグに、ノード制御情報を格納することを特徴とする請求項11から請求項16の何れか1項に記載のフレーム転送方法。

【請求項18】 前記VLANタグの内容に応じて、自ノードの状態管理を変更する手段を備えることを特徴とする請求項11から請求項17の何れか1項に記載のフレーム転送方法。

【請求項19】 自ノードの状態に応じて、中継するフレームの前記VLANタグ領域に、ノード状態を格納することを特徴とする請求項11から請求項18の何れか1項に記載のフレーム転送方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、イーサネット(R)のフレームを中継するノードとフレーム転送方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の、イーサネット(R)におけるノードの制御方式は、図18に示すネットワーク制御フレームのペイロード部分にネットワーク制御情報12006、MACアドレス(送信先MACアドレス2001と送信元MACアドレス2002)並びにIPアドレス(制御対象端末IPアドレス12004)に、制御を行うノードのアドレスを格納したフレームを用いて、ノードの制御を行っている。

【0003】

そのため、ユーザがネットワーク帯域を全て使用してデータを送信している際は、ノードは制御フレームを送ることができない。また、制御フレームは、ノードの制御情報量に関わらず、IEEE802.3で規定されるイーサネット(R)の規格上、最小でも64バイトのフレームにする必要がある。

【0004】

VLANに関する技術を規定している、IEEE802.1Qでは、フレーム中継時、1つのVLANタグをフレームに付与し、ネットワーク分離を行うことが規定されている。

## 【0005】

そのため、従来のイーサネット(R)フレームを中継するノードにおいては、フレーム中継時にVLANタグを最大1つまで同時に処理するための機能を備えており、そのフレーム中継時に付与するVLANタグ情報を格納するフォワーディングテーブルには、VLANタグ1つ分の情報領域しか確保されていない。

## 【0006】

また、フレーム中のVLANタグはネットワーク分離のための情報であるため、VLANタグ付きフレームを中継するノードは、VLANタグの内容を変更する機能を有しておらず、VLANタグ内の情報はフレーム転送のためにしか利用されない。

## 【0007】

また、データリンク層におけるVLANフレームの転送においては、MACアドレスおよびVLAN IDの参照によりフレームの中継並びに転送ポートの決定を行っている。

## 【0008】

## 【発明が解決しようとする課題】

上述した従来のイーサネット(R)におけるノードの制御においては、以下に述べるような問題点があった。

## 【0009】

第1に、従来のIEEE802.3で規定されるイーサネット(R)におけるノードでは、図18に示すフレームのペイロード部分に制御情報、MACアドレス並びにIPアドレスに、制御を行うノードのアドレスを格納したフレームを用いて、ノードの制御を行っている。そのため、ユーザがネットワーク帯域を全て使用してデータを送信している際は、ノードが制御フレームを送ることができない。

## 【0010】

第2に、制御フレームは、ノードの制御情報量に関わらず、イーサネット(R)の規格上、最小でも64バイトのフレームにする必要があり、頻繁に制御フレームをネットワークに流した場合、ユーザデータの帯域を圧迫する問題がある。

## 【0011】

第3に、フレーム転送時のVLANタグの付与を行う際には、フォワーディングテーブルに情報領域がないため、複数のVLANタグを付けることができない。

#### 【0012】

第4に、IEEE802.3イーサネット(R)においてループ上のネットワークが形成された場合、データリンク層におけるVLANパケットの転送において、パケット転送のループが発生した際にフレームを廃棄する機能が実現されていないため、ループしているパケットがネットワークを占有、また装置内のパケットメモリの圧迫を誘発し、ネットワークが不安定な状態になる。

#### 【0013】

本発明の第1の目的は、ユーザがネットワークを使用している際でも、ノードからネットワーク制御情報の送信を可能にするイーサネット(R)におけるフレーム転送方法及びノードを提案することにある。

#### 【0014】

本発明の第2の目的は、フレームの制限によらず最小の情報の送信を可能にし、ネットワーク制御情報の送信によってネットワーク帯域の圧迫を最小限にすることを可能にするイーサネット(R)におけるフレーム転送方法及びノードを提案することにある。

#### 【0015】

本発明の第3の目的は、フレーム転送時に複数のタグの付与を可能にし、ネットワーク制御情報等の大きな情報量をタグで送ることを可能にするイーサネット(R)におけるフレーム転送方法及びノードを提案することにある。

#### 【0016】

本発明の第4の目的は、データリンク層におけるVLANパケットの転送において、フレームを廃棄することを可能にする。これにより、ループしているパケットがネットワークを占有すること、また装置内のパケットメモリの圧迫することを防ぎ、ネットワークが不安定になることを防止するイーサネット(R)におけるフレーム転送方法及びノードを提案することにある。

#### 【0017】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する本発明は、イーサネット(R)のフレームを中継するノードにおいて、前記フレームの中継時に、前記フレームに、同時に2つ以上のVLANタグを挿入し、挿入した前記VLANタグを削除する手段を備えることを特徴とする。

【0018】

請求項2の本発明のノードは、前記フレームのVLANタグを、同時に2つ以上置換する手段を備えることを特徴とする。

【0019】

請求項3の本発明のノードは、フレーム中継時のフレーム内容変更のためのフォワーディングテーブルメモリによって、2つ以上の前記VLANタグを管理する手段を備えることを特徴とする。

【0020】

請求項4の本発明のノードは、フレーム中継時、前記フレーム内の2つ以上のVLANタグの情報を用いて、フォワーディングテーブルメモリのサーチを行う手段を備えることを特徴とする。

【0021】

請求項5の本発明のノードは、前記フレームの中継時、前記フレーム内の2つ以上のVLANタグの情報並びに入力ポート、送信先MACアドレス、送信元MACアドレス、TYPEフィールド情報を組み合わせて、フォワーディングテーブルメモリのサーチを行う手段を備えることを特徴とする。

【0022】

請求項6の本発明のノードは、前記フレームの中継時、前記フレームに挿入する前記VLANタグに、フレームの生存時間を示すTTL領域を設け、前記TTL領域の値によって前記生存時間を過ぎているかどうかをチェックし、前記生存時間を過ぎている前記フレームを中継することなく廃棄する手段を備えることを特徴とする。

【0023】

請求項7の本発明のノードは、前記フレームの中継する度に、前記TTL領域の

値を、1づつデクリメントする手段を備えることを特徴とする。

【0024】

請求項8の本発明のノードは、前記VLANタグに、ノード制御情報を格納することを特徴とする。

【0025】

請求項9の本発明のノードは、前記VLANタグの内容に応じて、自ノードの状態管理を変更する手段を備えることを特徴とする。

【0026】

請求項10の本発明のノードは、自ノードの状態に応じて、中継するフレームの前記VLANタグの領域に、ノード状態を格納することを特徴とする。

【0027】

請求項11の本発明は、イーサネット(R)のフレームを中継するノードのフレーム転送方法であって、前記フレームの中継時に、前記フレームに、同時に2つ以上のVLANタグを挿入し、又は挿入された前記VLANタグを削除することを特徴とする。

【0028】

請求項12の本発明のフレーム転送方法は、フレーム中継時のフレーム内容変更のためのフォワーディングテーブルメモリによって、2つ以上の前記VLANタグを管理することを特徴とする。

【0029】

請求項13の本発明のフレーム転送方法は、フレーム中継時、前記フレーム内の2つ以上のVLANタグの情報を用いて、フォワーディングテーブルメモリのサーチを行うことを特徴とする。

【0030】

請求項14の本発明のフレーム転送方法は、前記フレームの中継時、前記フレーム内の2つ以上のVLANタグの情報並びに入力ポート、送信先MACアドレス、送信元MACアドレス、TYPEフィールド情報を組み合わせて、フォワーディングテーブルメモリのサーチを行うことを特徴とする。

【0031】

請求項15の本発明のフレーム転送方法は、前記フレームの中継時、前記フレームに挿入する前記VLANタグに、フレームの生存時間を示すTTL領域を設け、前記TTL領域の値によって前記生存時間を過ぎているかどうかをチェックし、前記生存時間を過ぎている前記フレームを中継することなく廃棄することを特徴とする。

【0032】

請求項16の本発明のフレーム転送方法は、前記フレームの中継する度に、前記TTL領域の値を、1づつデクリメントすることを特徴とする。

【0033】

請求項17の本発明のフレーム転送方法は、前記VLANタグに、ノード制御情報を持たせることを特徴とする。

【0034】

請求項18の本発明のフレーム転送方法は、前記VLANタグの内容に応じて、自ノードの状態管理を変更する手段を備えることを特徴とする。

【0035】

請求項19の本発明のフレーム転送方法は、自ノードの状態に応じて、中継するフレームの前記VLANタグの領域に、ノード状態を格納することを特徴とする。

【0036】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0037】

図1は、本発明を適用したイーサネット(R)のフレームを中継するノードのVLANスイッチングハブの構成図であり、パケットフォワーディング機構201、装置構成デバイス401、コンソールI/O95、パケットスイッチング機構91を備えて構成され、MAC層インターフェース111～114、PHY層インターフェース311～314を有する。

【0038】

パケットフォワーディング機構201の構成を図2に示す。パケットフォワー

ディング機構201は、フレーム合成器403と、フレーム転送器407に加えて、本発明の特徴的な機能を有する、フレーム解析器402と、フォワーディングテーブルメモリ405と、テーブルサーチ器404と、フレーム書換え器406を備えて構成される。

#### 【0039】

また、本発明では、図15に示すTTLビット付きのタグフォーマット2206を利用したVLANタグフレーム、並びに、図17に示すネットワーク制御タグフォーマット2010を利用した図16に示すIEEE802.3ネットワーク制御フレーム20001を利用する。

#### 【0040】

以下、本発明の実施例として、図3に示す本発明のフレーム解析器402内のタグTTLチェック器503と、図7に示すフレーム書換え器406内のタグ演算器715とN段タグ挿入器710、N段タグ削除器712、N段タグ置換器713、図6に示すテーブルメモリ410、図15に示すタグフォーマット2206、図17に示すネットワーク制御タグフォーマット2010を利用した図16に示すIEEE802.3のネットワーク制御フレーム20001を利用したフレーム転送について説明する。

#### 【0041】

図15に示すタグフォーマット2206は、図14示すVLANタグフォーマット2006のタグタイプ20061の16ビット領域のうち、下位8ビット領域にTTL（フレーム生存時間）の情報が格納するタグフォーマットの構成をとる。

#### 【0042】

TTL領域22065は、最小「0」から最大「255」の値をとり、パケット転送開始箇所では「255」の値が格納されるが、ノードにて転送された時に「1」ずつ減算され、値「0」はフレーム廃棄可能であることを意味する。

#### 【0043】

図16に示すネットワーク制御フレーム20001は、ユーザによって転送されているフレーム内に、ネットワーク制御を行うために、ネットワーク制御タグ

2010が格納される。

#### 【0044】

このネットワーク制御タグ2010は、図17に示すフォーマットで構成される。タグタイプ20101-1と20101-2には、15ビットの情報でネットワーク制御タグの種類が格納される。終点ビット20102-1は、複数スタックされるタグの終点を表す。サブタイプ20104は、タグタイプ20101のさらに詳細な種別を表す時に利用される。バージョン20105は、ネットワーク制御フレーム20001の仕様のバージョン情報を示す。

#### 【0045】

これら合計32ビットがネットワーク制御タグの先頭の1つタグとして扱われ、次に続くタグは、複数のタグで、1つのタグに、ネットワーク制御情報20106-1と20106-2に合計31ビットのネットワーク制御並びに管理を行うための情報が格納され、最後のタグの終点を表す終点ビット20102-2が付されている。

#### 【0046】

図1に示すVLANスイッチングハブ20は、図13に示すVLANタグ付きイーサネット(R)フレーム1001並びに、図15に示すフォーマットのタグ2206を含んだフレームの転送を行うことができるI/F(インターフェース)を最大4ポート備える。

#### 【0047】

このVLANスイッチングハブ20は、図12に示すようなネットワークのノード1~5に設置され、フレーム転送の処理を行う。

#### 【0048】

図12のノード4におけるI/F:1からI/F:2へのフレームの転送について説明する。

#### 【0049】

VLANスイッチングハブ20のI/F:1から入力されるフレームは、PHY311、MAC111を経由し、入力フレーム4001として、図2に示すパケットフォワーディング機構201に入力される。

【0050】

パケットフォワーディング機構201において、入力フレーム4001は、図3のフレーム解析器402のフレームタイプ判定器501に送られる。

【0051】

フレームタイプ判定器501では、入力フレーム4001の種類を識別し、サチキー決定器504にフレームの種別情報、フレームヘッダ解析器502に入力フレーム4001のヘッダ情報を送る。

【0052】

フレームヘッダ解析器502では、ヘッダ情報を解析し、図13に示すような送信先MACアドレス情報2001、送信元MACアドレス情報2002、VLANタグ情報2006、イーサネット(R)属性情報2003をヘッダ情報から抽出する。

【0053】

抽出したヘッダ情報のうちVLANタグ情報2006に関しては、本発明の特徴的な構成部分であるタグTTLチェック器503に送り、図15に示すTTL領域22065の値が「0」でないかのチェックを行う。

【0054】

チェックを行った結果、TTL領域22065の値が「0」の場合は、フレーム廃棄情報25003を出力すると共に、フレームヘッダ解析器502に、フレーム廃棄の指示を送る。

【0055】

TTL領域22065の値が「0」でない場合は、フレーム廃棄情報25003の出力並びにフレーム廃棄の指示は送らない。

【0056】

フレームヘッダ解析器502は、フレーム廃棄の指示を受けた場合は、フレームタイプ判定器501に入力フレーム情報5006の出力をさせないことを指示し、入力フレーム4001のフレーム廃棄処理を行う。

【0057】

フレームヘッダ解析器502は、フレームの廃棄の指示がない場合は、フレー

ムヘッダ情報5003の出力を行うと共に、サーチキー決定器504にヘッダ情報を送る。

#### 【0058】

サーチキー決定器504では、フレームタイプとヘッダ情報から、フレーム転送を行うポートの決定並びにフレームに対しての処理方法を見つけるためのテーブルサーチキーを決定し、テーブルサーチキー情報5005を、図4に示すテーブルサーチ器404に送る。

#### 【0059】

また、フレームタイプ判定器501は、フレームヘッダ解析器502に対してフレームの廃棄の指示がない場合は、入力フレーム4001を入力フレーム情報5006として出力する。

#### 【0060】

図4に示すテーブルサーチ器404では、テーブルリードアドレス決定器605に、テーブルサーチキー情報5005及び、フレームヘッダ情報5003が入力される。

#### 【0061】

テーブルリードアドレス決定器605は、その情報から、テーブルサーチキー情報5005と同じ情報が格納されているアドレスを予測計算し、テーブル参照のアドレスを決定し、図5のフォワーディングテーブルメモリ405に、テーブルアドレス26002を送る。

#### 【0062】

フォワーディングテーブルメモリ405では、テーブルアドレス26002の情報を用いて、メモリリード回路411で、テーブルメモリ410の内容を参照し、参照した情報をメモリ情報出力回路412によってテーブル情報26003としてテーブルサーチ器404に送る。

#### 【0063】

本発明では、テーブルメモリ410は、図6に示すようなメモリテーブルで構成されており、1段目のタグ情報並びに、2段目以降の複数のタグ情報、複数タグ情報の制御に必要な制御段数、制御情報を格納している。そのため、一度に複

数のタグ情報がテーブル情報26003として、テーブルサーチ器404に送られる。

#### 【0064】

図6のテーブルメモリ410について説明する。テーブルメモリ410には、前述した通り、複数のタグ情報が管理される。このテーブルにおいて、図16に示すネットワーク制御タグ2010を挿入するフレームの管理を行い、ネットワーク制御に必要な情報の送受信を行う。

#### 【0065】

図6の1番目にエントリされているテーブルの内容は、送信元MACアドレスが「00-00-0c-01-02-03」が格納されているフレームに対し、タグ制御段数が「4」であることからネットワーク制御を行うためのオペレーション情報が格納された4段のタグを挿入することを表している。

#### 【0066】

また、テーブル最後にエントリされているテーブルの内容は、送信元MACアドレスが「00-00-0c-01-02-05」で、メンテナンス情報が格納されているフレームの場合、出力ポート情報が「0」となっているため、フレームを図10に示すCPU宛て転送フレーム9004としてCPU408に送り、ネットワーク制御情報の受信を行う。

#### 【0067】

なお、上記2つの場合に使用されているテーブルサーチキー情報5005は、前者がMAC送信元アドレス：00-00-0c-01-02-03で、後者は、送信元MACアドレス：00-00-0c-01-02-05並びにタグ情報（メンテナンス情報）である。このようにして、転送フレーム内にネットワーク制御タグ2010を格納し、ネットワーク制御に必要な情報の交換を行う。

#### 【0068】

フォワーディングテーブルメモリ405からテーブルサーチ器404へ送られるテーブル情報26003は、情報比較器606に入力され、テーブルサーチキー情報5005と一致するかどうかが比較される。

#### 【0069】

比較の結果、一致する場合は、出力ポート情報6004にフレームの出力ポート情報を出力し、情報比較器606は、タグ情報27001とタグ制御情報27002を、テーブルリードアドレス決定器605は、フレームヘッダ情報5003をフレーム書換器406に出力する。

#### 【0070】

一致しない場合は、再度、テーブルリードアドレス決定器605に、テーブルリードアドレスの決定要求を行い、テーブルサーチキー情報5005と一致する情報を得るまで、フォワーディングテーブルメモリ405からテーブル情報26003の入手を行う。

#### 【0071】

フォワーディングテーブルメモリ405の全領域を確認しても一致する情報を得られなかった場合は、出力ポート情報6004にCPU宛ての情報を送り、フレームを図10に示すCPU宛て転送フレーム9004としてCPU408にフレームの転送を行う。

#### 【0072】

図7に示すフレーム書換器406では、フレームヘッダバッファ711にフレームヘッダ情報5003の情報が格納され、タグ制御器714には、可変長のタグ情報27001、タグ制御情報27002が入力される。

#### 【0073】

タグ制御器714は、タグ制御情報27002の内容の応じて、N段タグ挿入器710、N段タグ削除器712、N段タグ置換器713、タグ演算器715の何れかに、タグ情報27001と制御指示を送る。

#### 【0074】

ここで、図7のN段タグ挿入器710、N段タグ削除器712、N段タグ置換器713、タグ演算器715について説明する。

#### 【0075】

N段タグ挿入器710は、タグ制御器714から指示された段数分、タグ情報27001から情報を引き出し、フレームヘッダバッファ711に格納されているヘッダ情報に複数のタグを挿入する。

## 【0076】

同様に、N段タグ削除器712、N段タグ置換器713も、タグ制御器714から指示された段数分、タグ情報27001から情報を引き出し、フレームヘッダバッファ711に格納されているヘッダ情報の複数のタグの削除並びに置換処理を行う。

## 【0077】

タグ演算器715においては、図8に示すように、タグ制御情報27002はタグ演算制御器753、タグ情報27001はタグバッファ754に送られる。

## 【0078】

タグ演算制御器753は、タグ制御情報27002の内容に応じて、X-OR演算器751、TTL加減算器752に制御指示を送る。

## 【0079】

制御指示が送られた場合、X-OR演算器751は、タグバッファ754の部分に対してX-OR演算、TTL加減算器270152は、加減算処理を行い、演算結果はタグ演算処理結果27016として、図7のフレームヘッダバッファ711に送られる。

## 【0080】

TTL加減算器752においては、図15に示すTTL領域22065に対して、フレーム転送の度に内容を「1」ずつ減算する処理を行う。

## 【0081】

そのため、TTL加減算器752と、前述した図3に示すタグTTLチェック器503の機能により、ネットワーク内を延々に巡回するような経路制御が行われても、VLANスイッチングハブ20において255回転送された後フレームは必ず廃棄される。

## 【0082】

図7のN段タグ挿入器710、N段タグ削除器712、N段タグ置換器713、タグ演算器715において、変更されたフレームヘッダバッファ711は、処理が終了後、書換後フレームヘッダ情報27004として、図9に示すフレーム合成器403に送られる。

【0083】

図9のフレーム合成器403では、図3のフレーム解析器402から、入力フレーム情報5006がフレーム分解器801に入力される。

【0084】

フレーム分解器801では、入力フレーム情報5006をヘッダ情報とペイロード情報に分解し、入力フレームヘッダ情報バッファ802と、入力フレームペイロード情報バッファ803にそれぞれの情報を出力する。但し、入力フレームヘッダ情報バッファ802は、フレーム書換後フレームヘッダ情報27004が送られてきた場合は、ヘッダ情報は、フレーム書換後フレームヘッダ情報27004に置換えられる。

【0085】

その後、入力フレームヘッダ情報バッファ802と、入力フレームペイロード情報バッファ803は、フレームバッファ804にデータを出力する。これにより、ヘッダとペイロード部分が合成され、出力フレーム情報8005が図10に示すフレーム転送器407に送られる。

【0086】

図10のフレーム転送器407では、フレーム合成器403から送られてきた出力フレーム情報8005を出力フレームバッファ902に格納する。

【0087】

その後、フレーム転送指示器901は、出力フレームバッファ902からフレームを取り出し、図4のテーブルサーチ器404から送られてくる出力ポート情報6004から得られたポートに、出力フレーム4009を出力する。

【0088】

この実施例では、出力ポート情報には、I/F:2の情報が格納されており、出力フレーム4009は、I/F:2からフレームが出力される。なお、出力ポート情報6004がCPU宛ての場合は、CPU宛て転送フレーム9004に、フレームを出力する。

【0089】

また、フレーム転送指示器901は、CPU408からのフレームの送信処理

も行う。CPU408からのフレーム送信は、図1.1に示すCPU408のネットワーク制御プログラム913が、フレームを作り出し、CPU転送フレーム出力ポート情報9005と、CPU転送フレーム情報9006を、図10のCPU転送フレーム制御器903に送る。

#### 【0090】

その後、CPU転送フレーム制御器903は、フレーム情報と出力ポート情報を送り、フレーム転送指示器9001にフレームの送信を指示する。

#### 【0091】

図1.1に示すCPU408について説明する。CPU408では、ネットワーク制御をするためのネットワーク制御プログラム913が動作しており、前述したCPUからのフレームの送信処理、前述した図5、図6のフォワーディングテーブルメモリ405及び、テーブルメモリ410の情報を操作するフォワーディングテーブル制御プログラム911が動作している。

#### 【0092】

フォワーディングテーブル制御プログラム911は、ネットワーク制御プログラム913の指示により、ネットワーク制御に必要な情報を、テーブル書込情報24105と、テーブル書込アドレス24104を、テーブルメモリ410に対して出力することで、ネットワーク制御に必要な情報の送信並びに受信の制御を行う。また、CPU408では、デバイス制御プログラム912も動作しており、このデバイス制御プログラム912は、ネットワーク制御プログラム913からの指示により、デバイスを制御する情報であるデバイス制御情報9101を出力する。

#### 【0093】

以上好ましい実施の形態及び実施例をあげて本発明を説明したが、本発明は必ずしも上記実施の形態及び実施例に限定されるものではなく、その技術的思想の範囲内において様々に変形して実施することができる。

#### 【0094】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、次に述べるような優れた効果が得られる

【0095】

ネットワーク制御情報が格納されたネットワーク制御タグを、ユーザのフレームの中に挿入できる機能を実現することで、ユーザがネットワークを使用している際でも、ネットワーク制御情報の送信を可能にする。

【0096】

ネットワーク制御フレームをタグに格納することで、イーサネット(R)の規格である最小でも64バイトのフレームの制限によらず、最小の情報の送信を可能にし、ネットワーク制御情報の送信により、ネットワーク帯域の圧迫を最小限にすることを可能にする。

【0097】

複数のタグを処理する回路並びに、複数タグを管理するテーブル管理方式により、フレーム転送時に複数のタグの付与を可能にし、ネットワーク制御情報等の大きな情報量をタグで送ることを可能にする。

【0098】

TTLチェック回路並びにタグ演算回路により、データリンク層の処理対象であるタグ内にTTLフィールドを設け、減算処理及びチェックを行うことで、ループ上のネットワークが形成された場合においても、データリンク層におけるVLANパケットの転送において、フレームを廃棄することを可能にする。これにより、ループしているパケットがネットワークを占有すること、また装置内のパケットメモリの圧迫することを防ぎ、ネットワークが不安定になることが防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態によるVLANスイッチングハブの構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明の実施の形態によるパケットフォワーディング機構の構成を示すブロック図である。

【図3】 パケットフォワーディング機構におけるフレーム解析器の構成を示すブロック図である。

【図4】 パケットフォワーディング機構におけるテーブルサーチ器の構成を示すブロック図である。

【図5】 パケットフォワーディング機構におけるフォワーディングテーブルメモリの構成を示すブロック図である。

【図6】 フォワーディングテーブルメモリにおけるテーブルメモリの構成図である。

【図7】 パケットフォワーディング機構におけるフレーム書換え器の構成を示すブロック図である。

【図8】 フレーム書換え器におけるタグ演算器の構成を示すブロック図である。

【図9】 パケットフォワーディング機構におけるフレーム合成器の構成を示すブロック図である。

【図10】 パケットフォワーディング機構におけるフレーム転送器の構成を示すブロック図である。

【図11】 V L A NスイッチングハブにおけるC P Uの構成図である。

【図12】 ネットワーク構成の例を示す図である。

【図13】 標準のV L A Nタグ付きイーサネット(R)フレームの構成図である。

【図14】 標準のV L A Nタグの構成図である。

【図15】 本発明によるタグの構成図である。

【図16】 本発明によるネットワーク制御フレームの構成図である。

【図17】 本発明によるネットワーク制御タグの構成図である。

【図18】 標準のネットワーク制御フレームの構成図である。

【符号の説明】

2 0 V L A Nスイッチングハブ

2 0 1 パケットフォワーディング機構

4 0 8 C P U

4 0 2 フレーム解析器

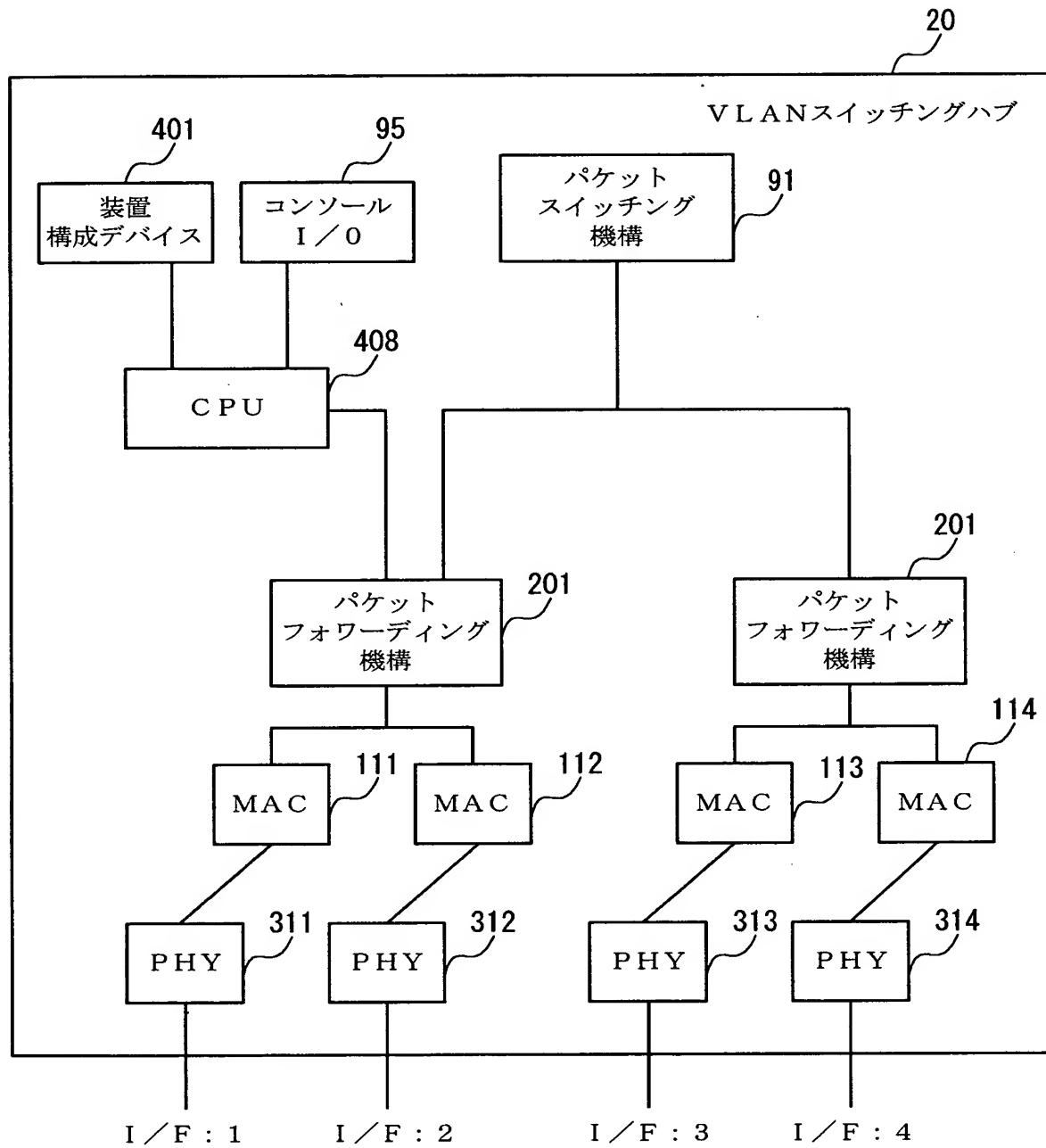
4 0 3 フレーム合成器

- 404 テーブルサーチ器
- 405 フォワーディングテーブルメモリ
- 406 フレーム書換器
- 407 フレーム転送器
- 410 テーブルメモリ
- 411 メモリリード回路
- 412 メモリ情報出力回路
- 413 メモリライト回路
- 501 フレームタイプ判定器
- 502 フレームヘッダ解析器
- 503 タグTTLチェック器
- 504 サーチキー決定器
- 605 テーブルリードアドレス決定器
- 606 情報比較器
- 710 N段タグ挿入器
- 711 フレームヘッダバッファ
- 712 N段タグ削除器
- 713 N段タグ書換器
- 714 タグ制御器
- 715 タグ演算器
- 751 X-OR演算器
- 752 TTL加減算器
- 753 タグ演算制御器
- 754 タグバッファ
- 801 フレーム分解器
- 802 入力フレームヘッダ情報バッファ
- 803 入力フレームペイロード情報バッファ
- 804 フレームバッファ
- 901 フレーム転送指示器

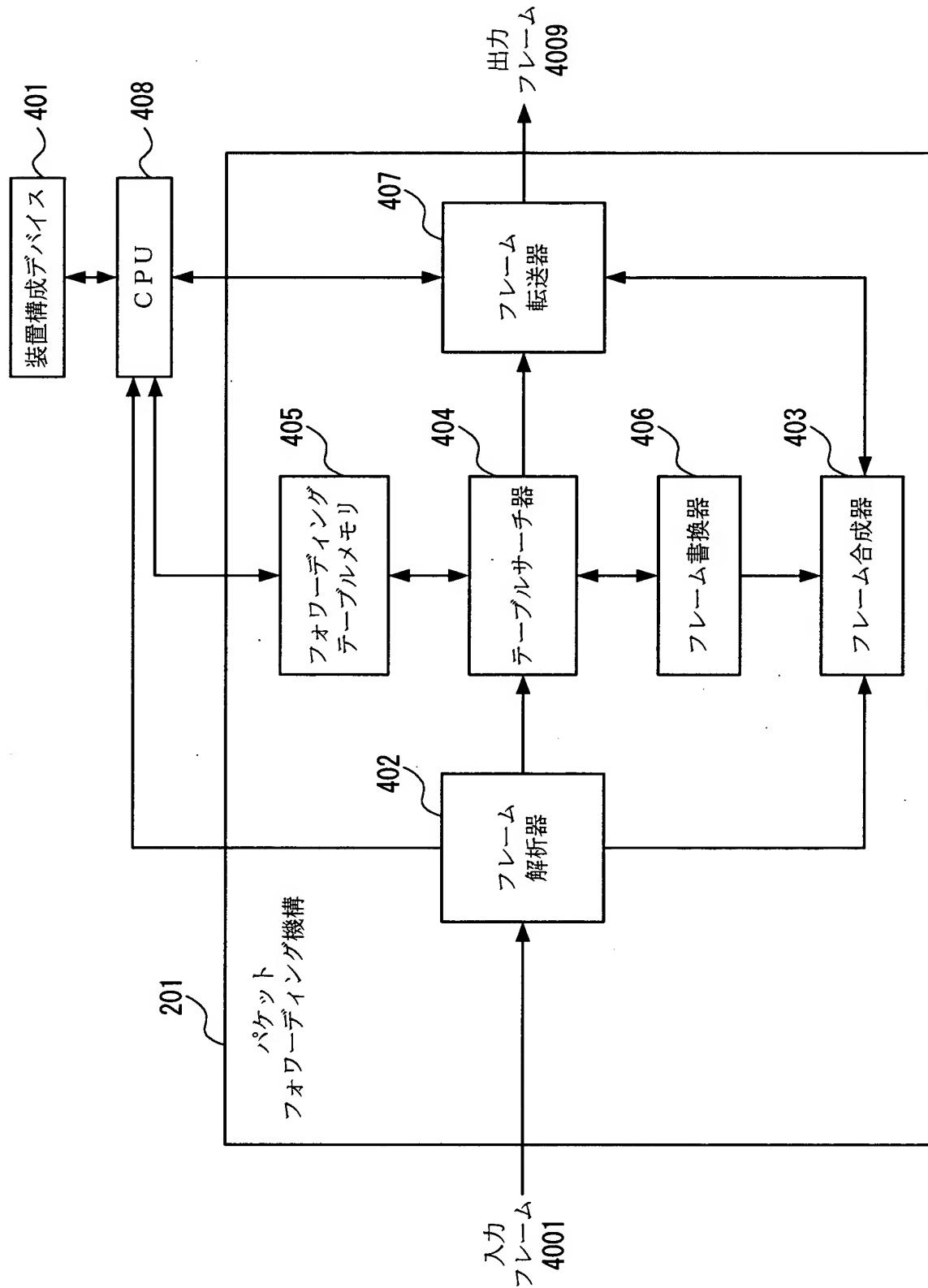
- 902 出力フレームバッファ
- 903 C P U 転送フレーム制御器
- 911 フォワーディングテーブル制御プログラム
- 913 ネットワーク制御プログラム
- 1001 V L A N タグ付きイーサネット(R)フレーム
- 2006 V L A N タグ
- 2206 タグ
- 20001 ネットワーク制御フレーム
- 2010 ネットワーク制御タグ

【書類名】 図面

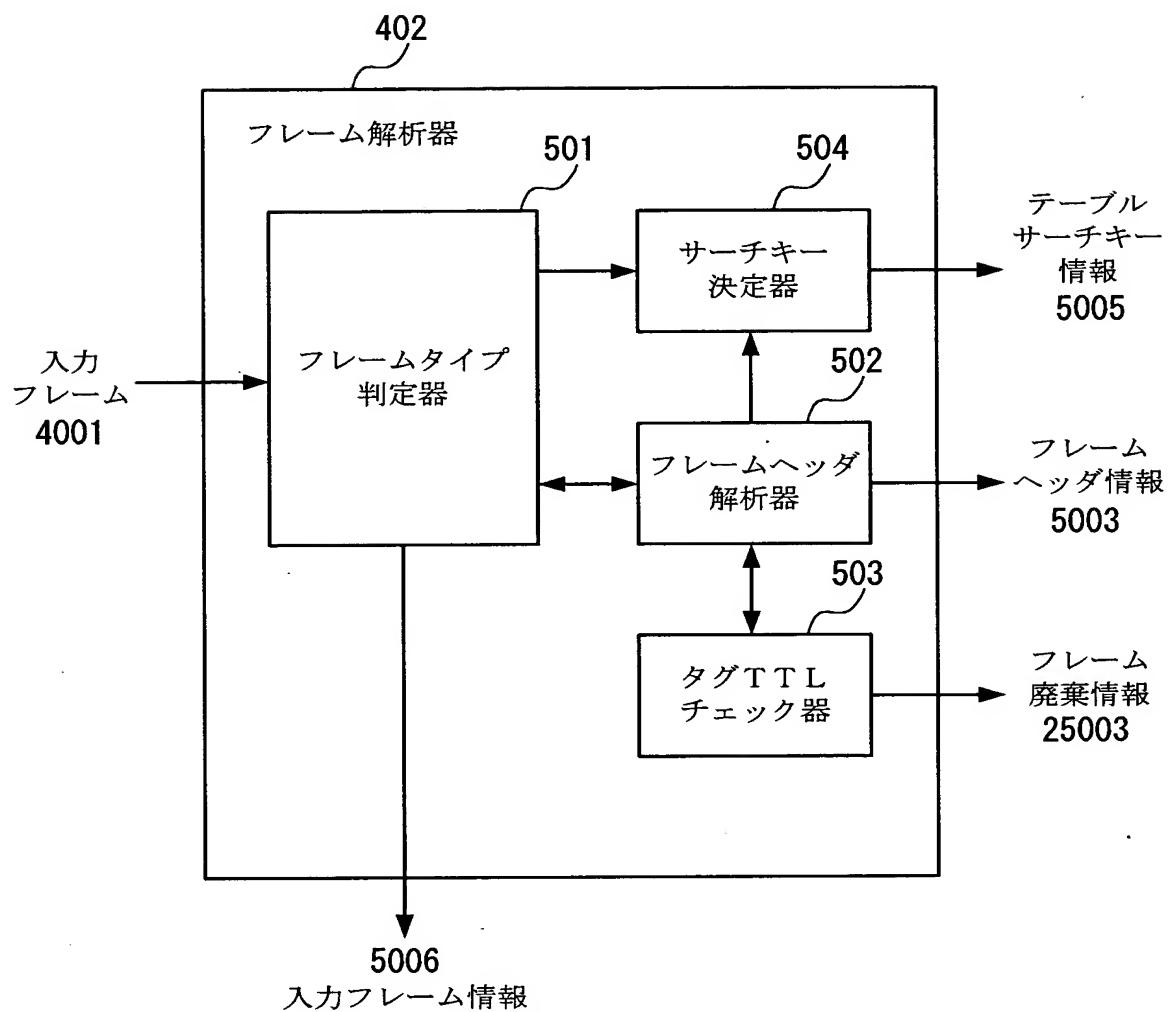
【図1】



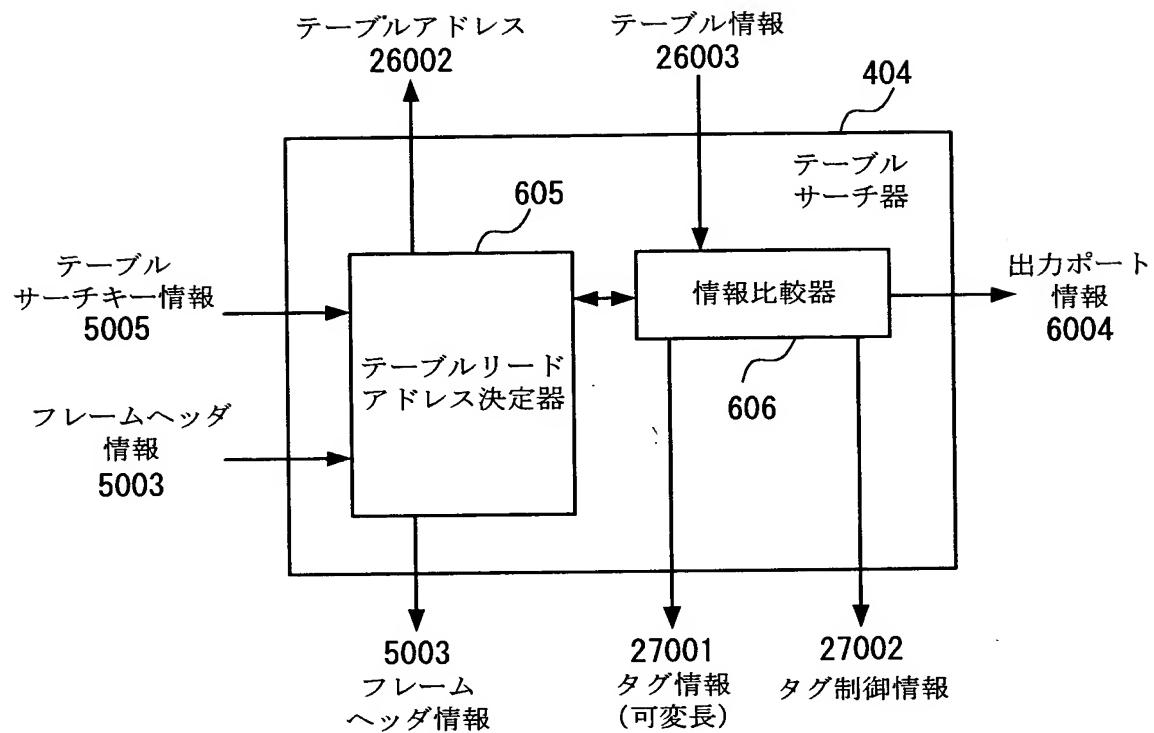
【図2】



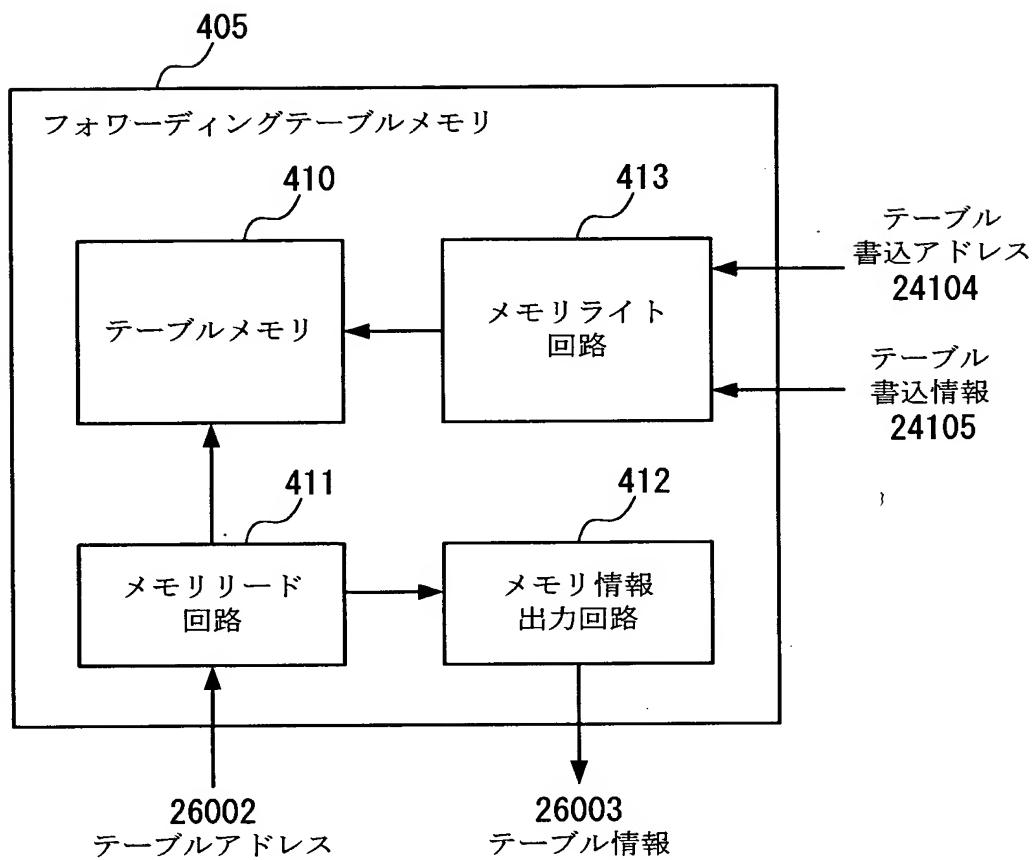
【図3】



【図4】



【図5】

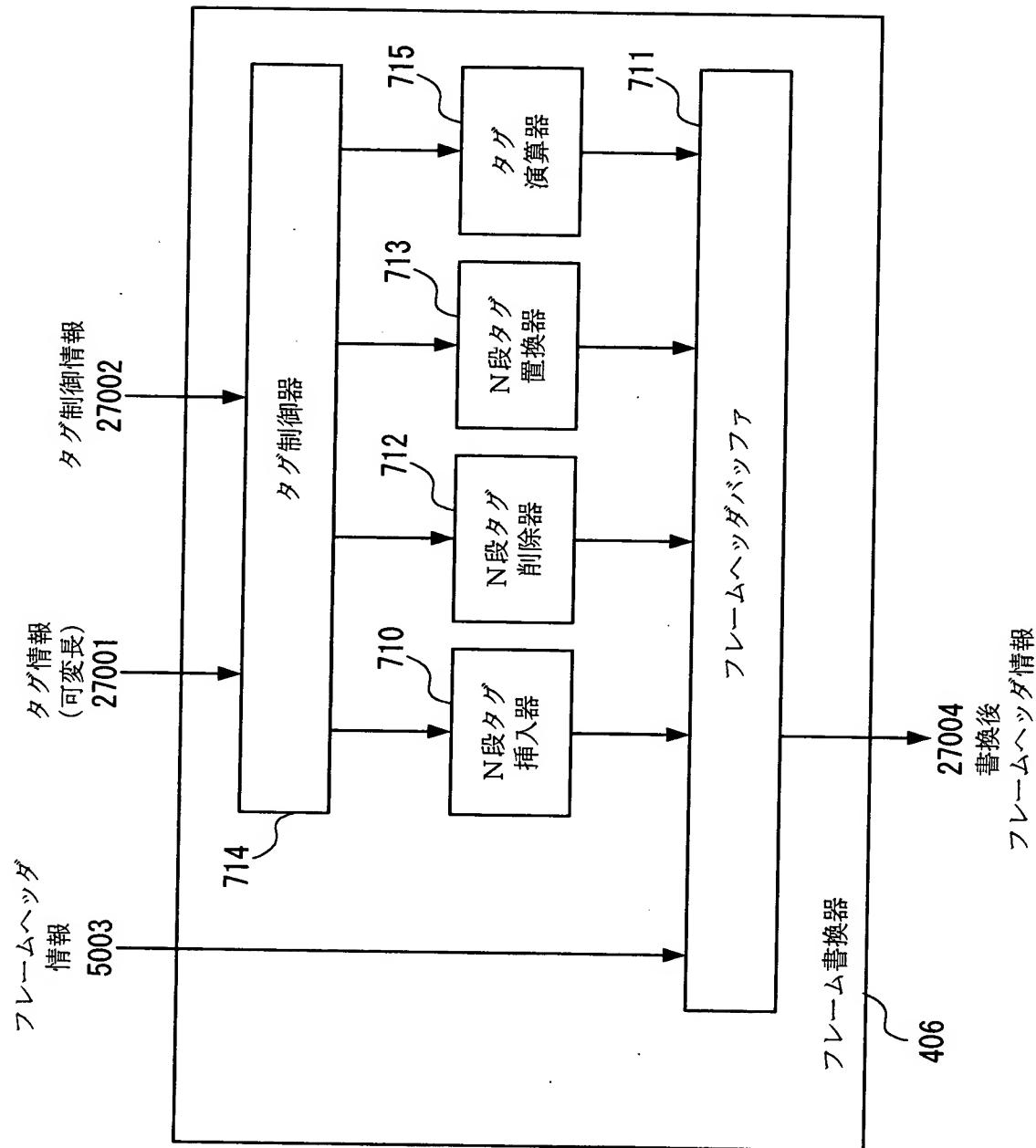


## 410 テーブルメモリ

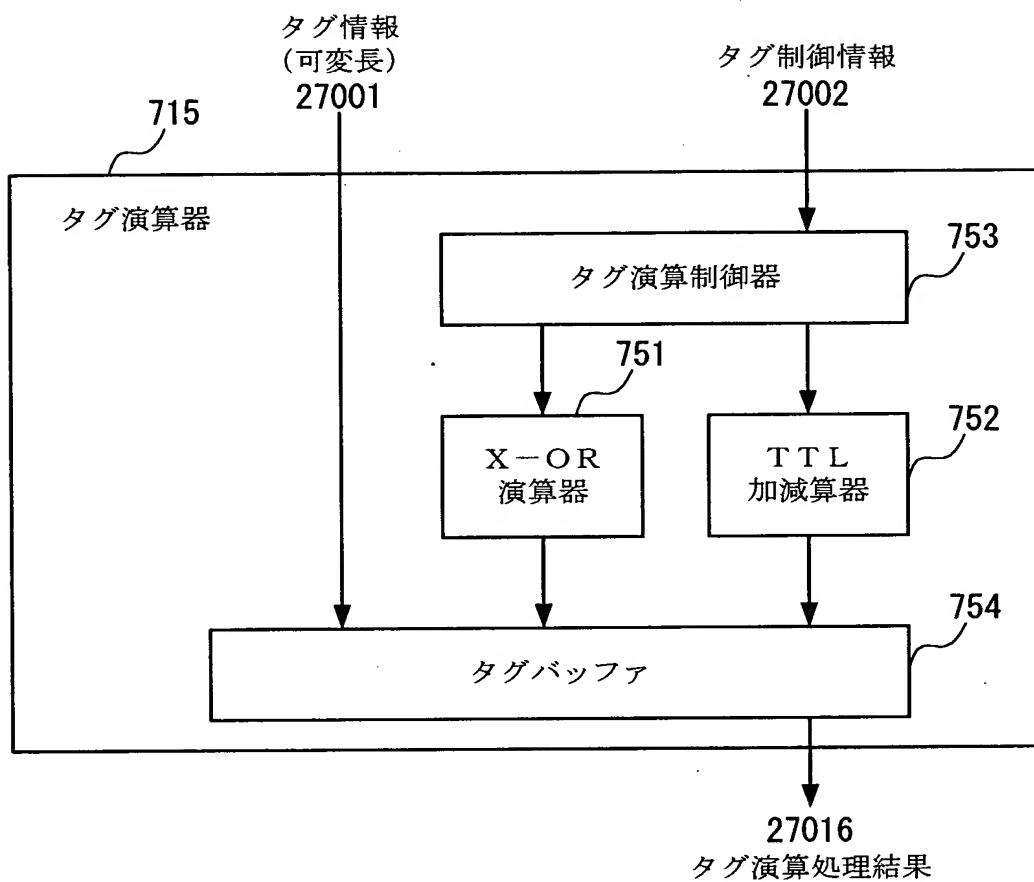
【図6】

MAC 送信元アドレス (48bit)	1段目TAG情報 (32bit)	2段目TAG情報 (32bit)	N段目TAG情報 (32bit)	TAG 制御段数	TAG 制御情報	出力ポート 情報
00-00-0c-01-02-03	オペレーション タグの種別	オペレーション 情報	オペレーション 情報	4	タグ挿入	1
00-00-0c-01-02-04	バスプロビジョ ニングタグの種別	バス プロビジョニング 情報	バス プロビジョニング 情報	4	タグ置換	1
•	•	•	•	•	•	•
•	•	•	•	•	•	•
00-00-0c-01-02-05	宛先情報タグの 種別	宛先情報	宛先情報	3	タグ挿入	2
00-00-0c-01-02-05	障害回避タグの 種別	迂回路情報	迂回路情報	2	タグ挿入	2
00-00-0c-01-02-05	故障通知タグの 種別	デバイス障害 情報	デバイス障害 情報	2	タグ挿入	2
00-00-0c-01-02-05	メンテナンスタグ の種別	メンテナンス 情報	メンテナンス 情報	4	タグ削除	0

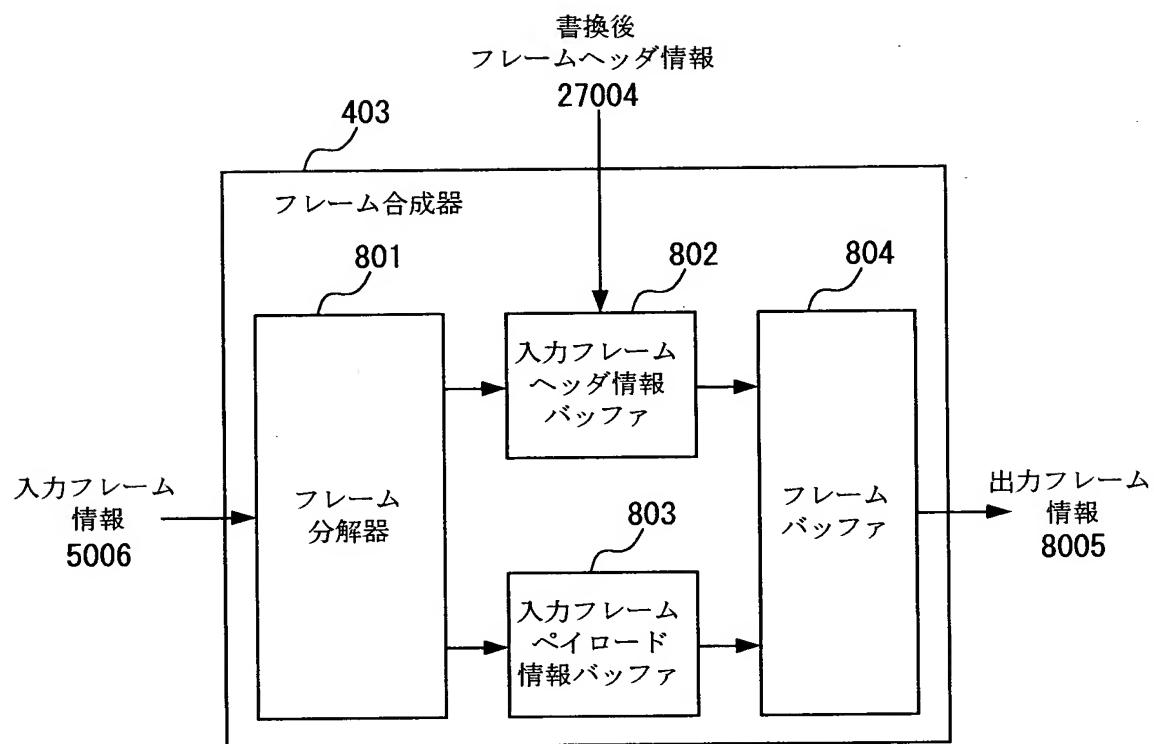
【図7】



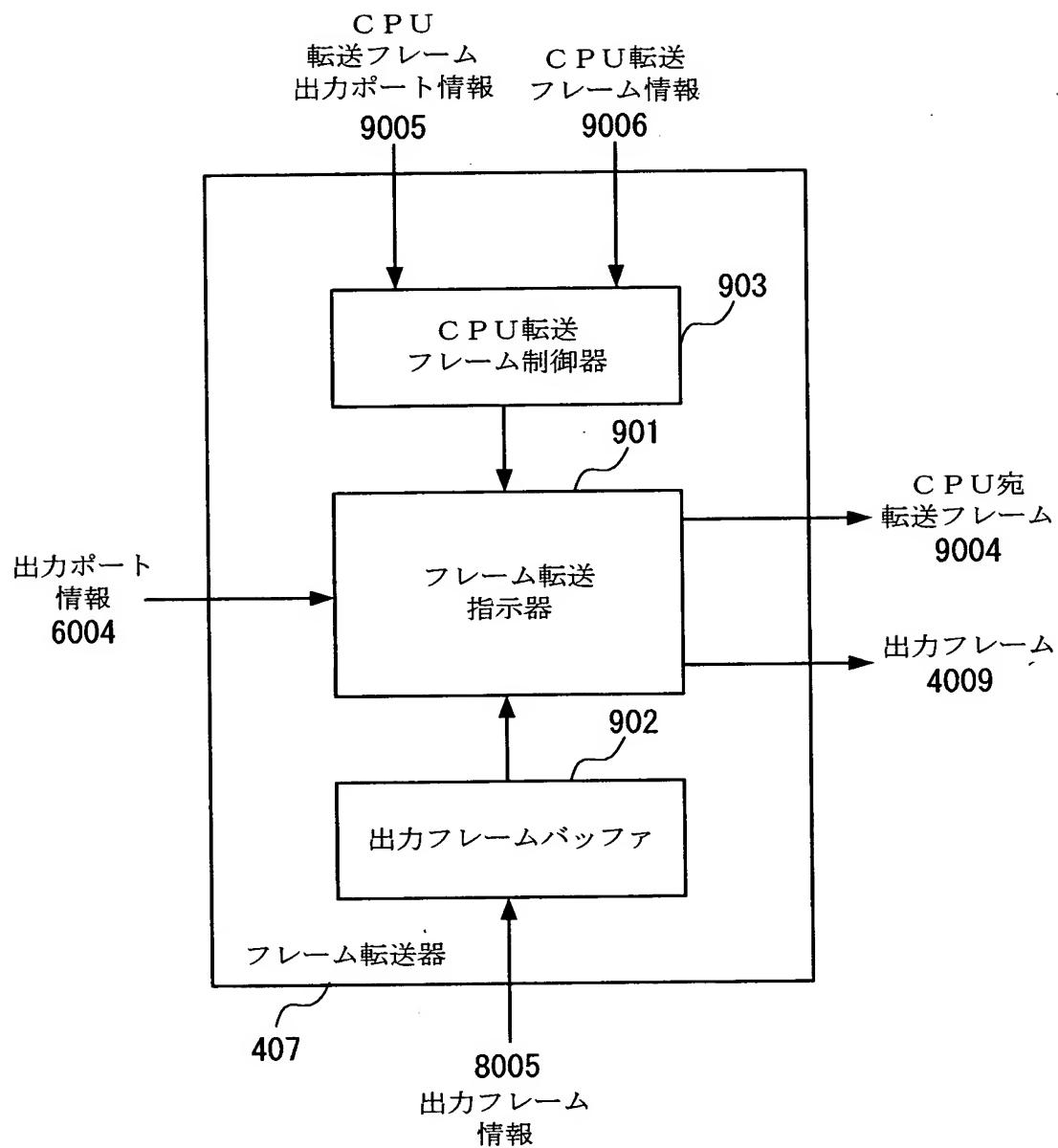
【図8】



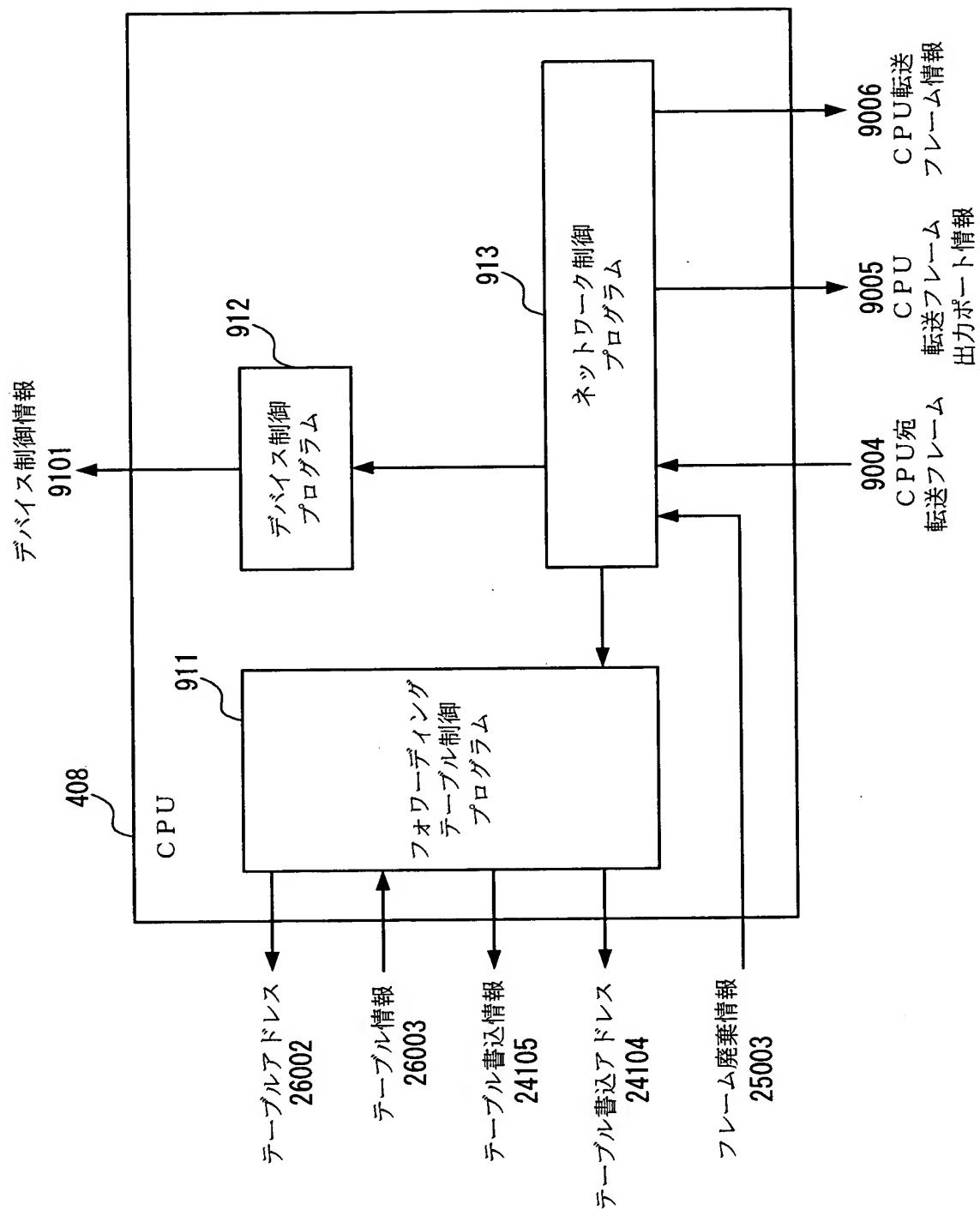
【図9】



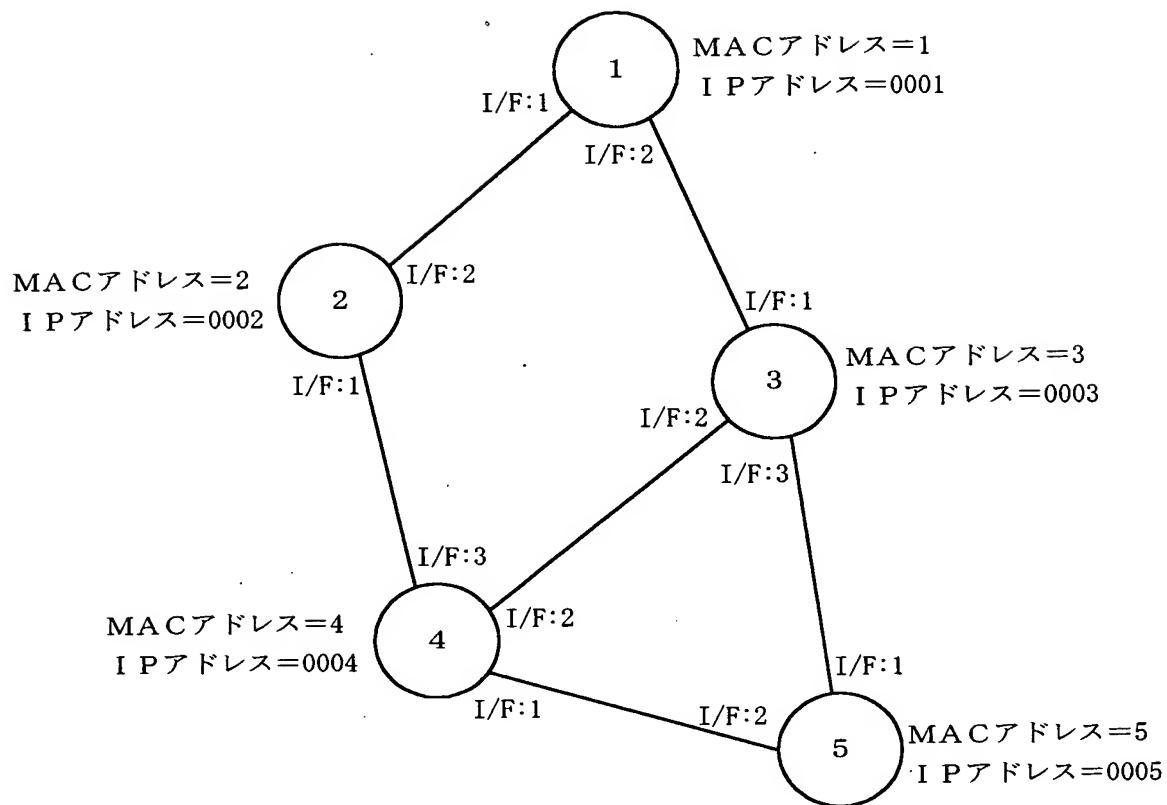
【図10】



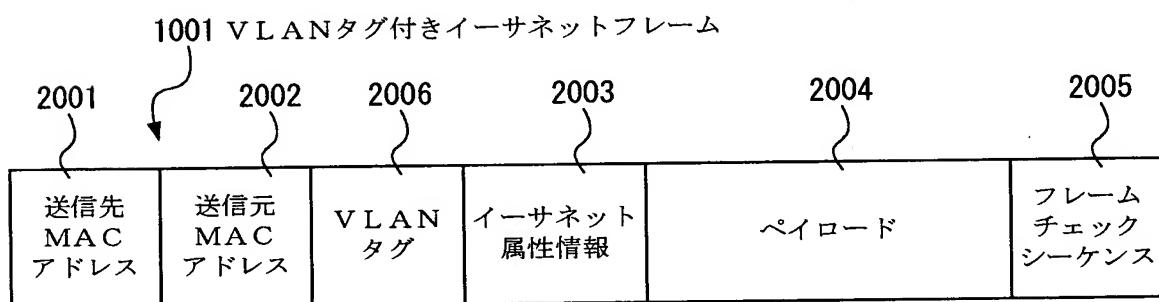
【図11】



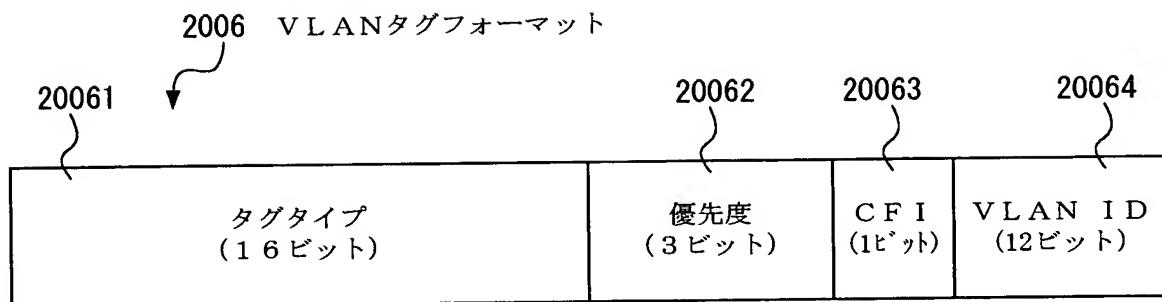
【図12】



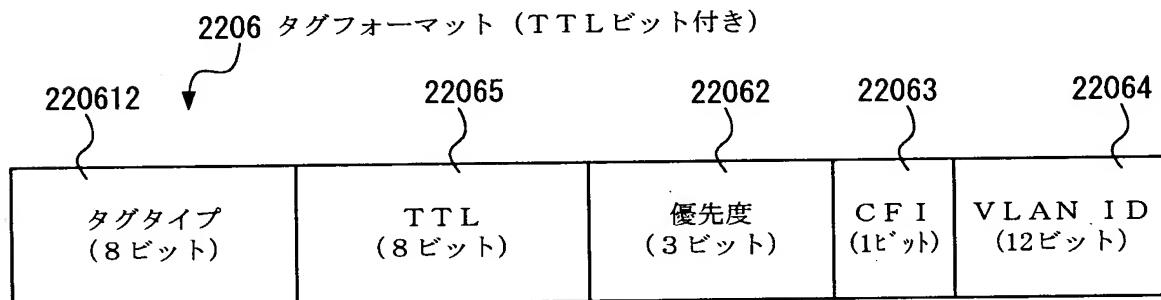
【図13】



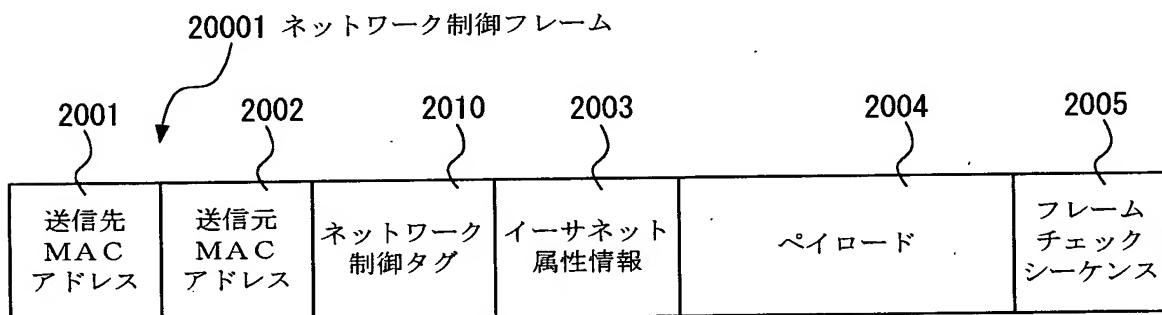
【図14】



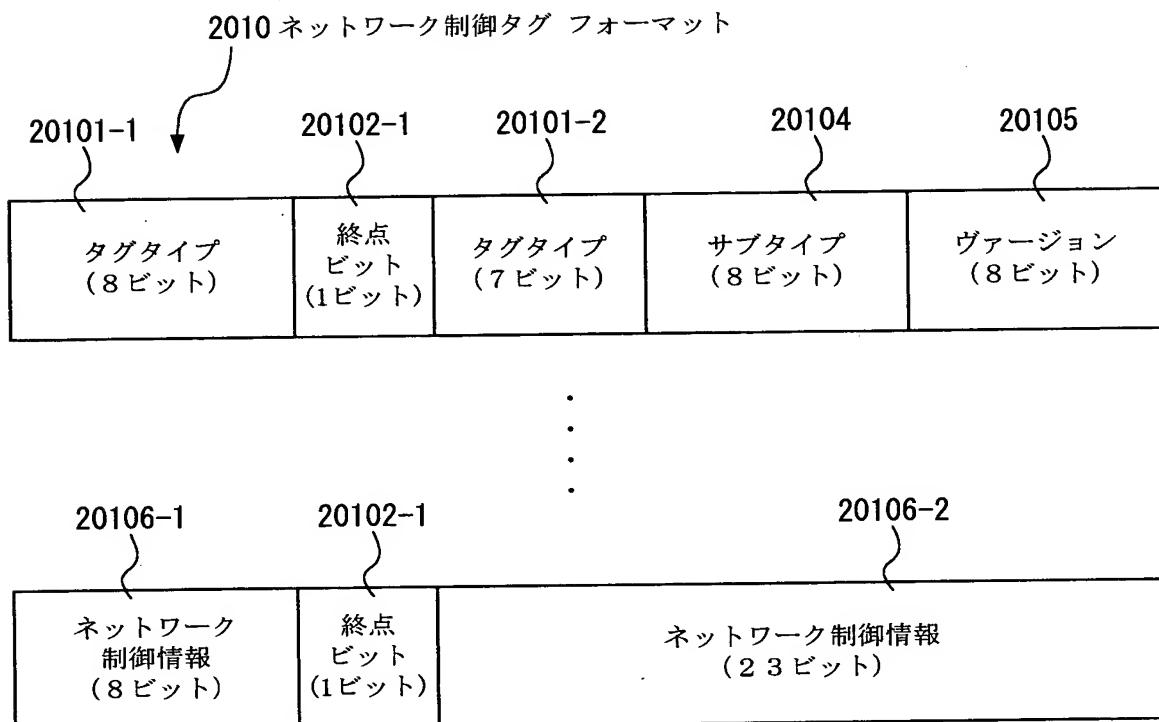
【図15】



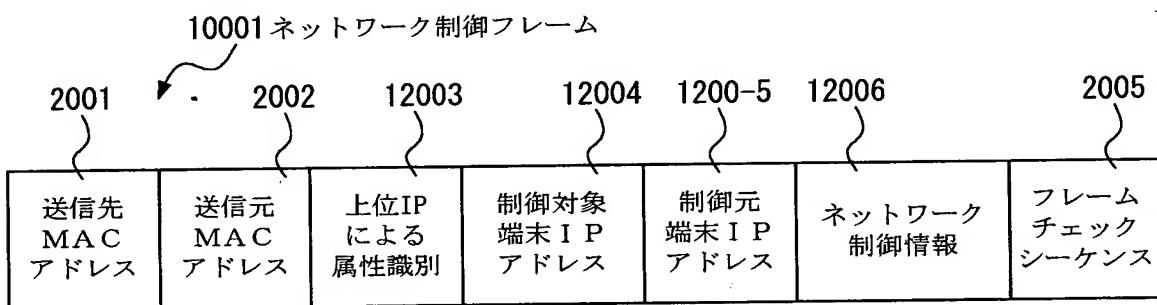
【図16】



【図17】



【図18】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 ネットワーク制御情報が格納されたネットワーク制御タグを、ユーザのフレームの中に挿入できる機能を実現することで、ユーザがネットワークを使用している際でも、ネットワーク制御情報の送信を可能にする。

【解決手段】 イーサネット(R)のフレームを中継するノードであって、フレームの中継時に、フレームに、同時に2つ以上のVLANタグを挿入し、挿入したVLANタグを削除する手段201を備え、フレームに挿入するVLANタグに、フレームの生存時間を示すTTL領域を設け、TTL領域の値によって生存時間を過ぎているかどうかをチェックし、生存時間を過ぎているフレームを中継することなく廃棄する。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-242529
受付番号	50201246105
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成14年 8月23日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 8月22日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号  
氏 名 日本電気株式会社